



# Farlige stoffer – kjemikalievern

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	5
1.1	Bakgrunn.....	5
1.2	Hovedinnhold i heftet.....	5
1.3	De vanligste ulykker med farlige stoffer.....	6
1.4	Definisjoner.....	7
<b>2</b>	<b>Ansvar og organisering</b> .....	9
2.1.	Sentrale lover og forskrifter.....	9
2.2	Hensikt.....	10
2.2.1	Oppgaver.....	10
2.3	Ansvarsbeskrivelse.....	10
2.3.1	Industrivernleder.....	10
2.3.2	Innsatsleder.....	11
2.3.3	Fagansvarlig.....	11
2.4	Organisering.....	11
2.5	Kjemikaliedykking.....	12
<b>3</b>	<b>Forberede innsats</b> .....	13
3.1	Kartlegging av risiko.....	13
3.1.1	Momenter for risikoanalyse og vurdering:.....	13
3.2	Beredskapsplaner.....	14
3.3	Identifikasjon og merking.....	14
3.3.1	Krav om merking i ADR/RID-reglene.....	14
3.3.2	Farenummer.....	15
3.3.3	Stoffnummer.....	15
3.3.4	Farlig gods-permen.....	15
3.3.5	Andre informasjonskilder.....	15
3.4	Måleutstyr og metoder.....	16
3.5	Verneutstyr og beskyttelse.....	17
3.5.1	Ufullstendig beskyttelse.....	17
3.5.2	Fullstendig beskyttelse.....	17
3.5.3	Fullstendig åndedrettsbeskyttelse.....	18
3.5.4	Krav til bekledning.....	18
3.6	Utstyr og materiell.....	18
3.7	Opplæring.....	19

3.7.1	Målsetting .....	19
3.7.2	Generelt.....	19
3.7.3	Gjennomføring av opplæringen .....	19
3.7.4	Eksterne kurs/instruktører.....	19
3.7.5	Publikasjoner.....	19
3.8	Øvelser .....	19
3.9	Kontrollpunkter for forbedring .....	19
<b>4</b>	<b>I innsats</b> .....	<b>20</b>
4.1	Alminnelige regler for kjemikaliedykking.....	20
4.1.1	Pass på gass-/kjemikaliedrakten.....	20
4.1.2	Forflytting .....	20
4.1.3	Utførelse av arbeidet .....	20
4.1.4	Kjemikaliedykking innendørs.....	20
4.2	Ansvar og organisering .....	21
4.2.1	Innsatsleders oppgaver.....	21
4.3	Innsatsarbeid .....	22
4.3.1	Avsperring.....	22
4.3.2	Arbeidsoppgaver – metoder .....	22
4.3.3	Generelle arbeidsregler .....	23
4.3.4	Kommentarer til huskelisten: .....	23
4.3.5	Lekkasjer og innsats.....	23
4.4	Ulike grupper av farlige stoffer.....	25
4.5	Bruk av verneutstyr og beskyttelse .....	28
<b>5</b>	<b>Etter Innsats</b> .....	<b>29</b>
5.1	Restverdiredning .....	29
5.2	Oppfølging av innsatspersonell.....	29
5.3	Klargjøring av utstyr .....	29
5.4	Kontrollpunkt for forbedring .....	30
	Vedlegg .....	31
	De høyest prioriterte helse- og miljøfarlige stoffene .....	31



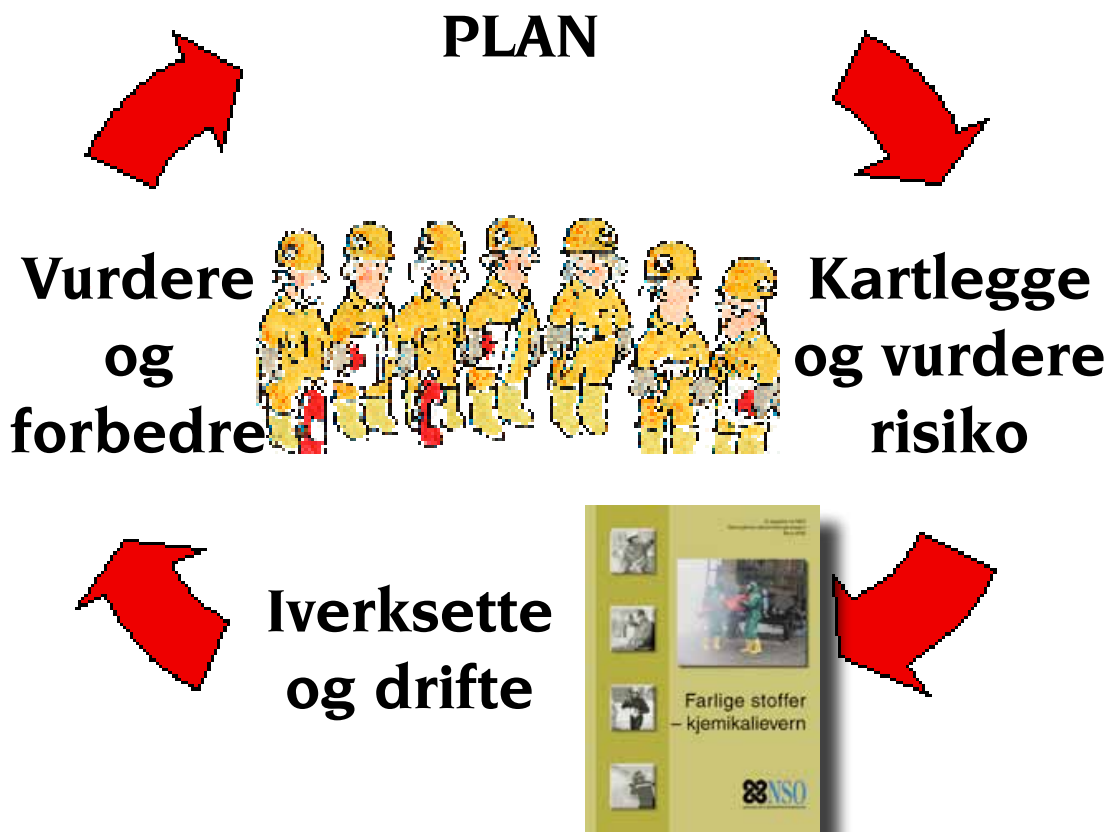
# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

NSO har utarbeidet publikasjoner til bruk i industrivernarbeidet. Publikasjonene kan deles inn i fire hovedområder som angitt i figuren. Dette fagheftet går inn under temaet iverksette og drifte industrivernet.

## 1.2 Hovedinnhold i heftet

Farlige stoffer er stoffer eller varer som har slike egenskaper at de ved tilvirkning, transport, lagring og bruk utgjør en risiko for liv og helse eller for miljø og materielle verdier. Slike stoffer benyttes i økende grad i indus-



trien, og i enkelte bedrifter kan risikomomentene være særlig store. Stoffene kan være eksplosive, radioaktive, brannfarlige, etsende, giftige eller ha lignende egenskaper. Et stoff kan ha en eller flere av disse egenskapene. Stoffe som vanligvis betraktes som ufarlige, kan også medføre ukontrollerbare reaksjoner ved branner og ulykker, eller hvis de kommer i kontakt med andre stoffer.

For beredskaps personell som ikke har tilstrekkelig kunnskap om farlige stoffer som finnes på bedriften, betyr dette usikkerhet og risiko, så vel ved brann som ved andre akutte uhell.

Fagheftet vil ikke belyse problemstillinger som følger av at arbeidstakere blir utsatt for konstant påvirkning av farlige stoffer gjennom hele arbeidsdagen, såkalte yrkeshygieniske forhold. Det er de akutte utslippene som behandles.

Industrivernpliktige bedrifter som benytter eller lagrer farlige stoffer i slike mengder at det utgjør en risiko, skal organisere en beredskap som skal kunne forebygge og begrense uhell med de aktuelle stoffene.

Bedrifter som driver virksomhet som kan medføre akutt forurensing, skal i henhold til Forurensingsloven sørge for en nødvendig beredskap for å hindre, oppdage, stanse, fjerne og begrense virkningen av forurensingen. Statens forurensningstilsyn kan stille krav om at beredskapen skal være dokumentert i en særskilt plan.

For industrivernpliktige bedrifter vil det være hensiktsmessig å se krav om industrivern og beredskapsplikt mot akutt forurensing i sammenheng, både med hensyn til utnyttelse av utstyr og personell og utarbeidelse av dokumentasjon.

Informasjonsmengden om farlige stoffer er omfattende og det finnes et stort antall bøker, oppslagsverk og datapermer på området. Viktige informasjoner om de ulike stoffer angis vanligvis ved en kort beskrivelse av egenskaper, samt angivelse av en del fysiske og kjemiske data. For å kunne nyttiggjøre seg denne informasjon er det nødvendig å kjenne en del definisjoner.

### 1.3 De vanligste ulykker med farlige stoffer

Ulykker med farlige stoffer forekommer i de fleste tilfeller under transport. Av og til skjer det også ulykker ved bruk av stoffene. Ulykker ved lagring er derimot relativt sjeldne.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har ansvaret for Forskrift om landtransport av farlig gods på veg og jernbane. Denne forskriften definerer de farlige kjemikalierne og integrerer ADR/RID 2003 som en del av forskriften.

FNs ekspertkomite har utarbeidet kriteriene som ligger til grunn og delt kjemikalierne inn i 13 forskjellige fareklasser. Se side 14.

I følge statistikk fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap skjer det flest uhell med brannfarlige væsker.

Denne uhellsstatistikken er i hovedsak basert på innrapportering fra brannvesenene og er neppe fullstendig.

#### Sjekkliste for ADR/RID

Sjekklisten vil man finne i ADR/RID boka. Den gir henvisning til følgende momenter:

1. Er varen tillatt å transportere?  
Transport av uemballert gods (i bulk eller tank) er bare tillatt når dette er spesielt angitt
2. Med transporten skal det følge et transportdokument
3. Med transporten skal det følge et transportdokument som gir instruks for oppføringen ved uhell og nødsituasjoner.
4. Det skal benyttes emballasje som er tillatt for vedkommende stoff, i tråd med fastsatte regler for de enkelte fareklasser
5. Kolli skal merkes med de foreskrevne faresedler
6. Samlasting av forskjellige typer farlige stoffer er i mange tilfeller ikke tillatt
7. Krav til kjøretøy og utstyr
8. Krav om kompetansebevis for fører
9. Regler for lasting, lossing og håndtering
10. Spesielle regler for transport av containere med farlige stoffer
11. Merking av kjøretøy
12. Parkeringsbestemmelser
13. Nasjonale og lokale særbestemmelser

## 1.4 Definisjoner

### **Volumprosent:**

Med volumprosent menes antall volumenheter av et stoff som finnes i hundre volumenheter av en blanding eller en løsning. På samme måte angir ppm (parts per million) antall volumenheter av stoffet i blandingen, (1 volumprosent = 10000 ppm). Mange gasser er skadelige ved svært små konsentrasjoner, og det vil ofte være upraktisk å angi faresonen i volumprosent.

### **Utseende:**

Utseendet er en subjektiv beskrivelse av stoffets normale farge og form. Enkelte stoffer kan forandre tilstand i vanlig temperaturområde. Da angis tilstanden ved 20 °C.

### **Lukt:**

Lukt beskrives med sammenlignbare kjente lukter eller med ord som: søt, stikkende, aromatisk, ubehagelig osv. Den minste konsentrasjon som nesen kan lukte, kalles lukterskel. Lukterskel oppgis vanligvis i ppm.

### **Løselighet:**

Løselighet er et mål for den maksimale mengde av et stoff som kan løses opp i et løsningsmiddel (også vann) ved en gitt temperatur (20 °C) og for gass ved et gitt trykk. Ved forandring av temperaturen endres løseligheten. Når et fast stoff løses i en væske, innebærer vanligvis høyere temperatur økt løselighet, mens oppløseligheten av gasser vil avta med stigende temperatur. Stoffers løselighet i vann er viktig, dels fordi kjemikalier kan spre seg på vann, dels fordi vann brukes til brannsløkking, fortynning, sanering m m. Derfor angis stoffers løselighet i vann på de aller fleste datablad. Kjemikalier som løses i vann kan beholde sine egenskaper i oppløsningen og spres med sløkke- eller saneringsvannet. For at et stoff skal kunne samles opp med lenser må stoffet flyte. Det vil si at det må være lettere enn vann og ha begrenset løselighet i vann. Jo mindre løselighet desto bedre er virkningen av lenser. Det kan benyttes tåkestråle mot en gassky for å begrense spredning. Hensikten med å bruke vannet på denne måten er å løse gassen i vannet slik at den følger vannet

i stedet for å spre seg i lufta. Det er stoffets løselighet og den vannmengden som brukes som avgjør effekten av å bruke vann på denne måten. Ved å se på data for klor og ammoniakk kan en fastslå at klor er forholdsvis lite løselig i vann (1 vekt-%) mens ammoniakk er lett løselig (70 vekt-%). Dette betyr at det er effektivt å anvende vann mot ammoniakk-gass. Mot klor vil ikke vannet ha noen særlig virkning.

### **Flyktighet:**

Flyktighet betegner stoffets evne til å gå over i gassform ved vanlig temperatur. Flyktighet oppgis i nivåer:

- meget lettflyktig
- lettflyktig
- middels flyktig
- lite flyktig

### **Tetthet:**

Tetthet er stoffets masse pr. volumenhet. Densitet er et annet ord for tetthet. Vann har tetthet 1 kg/dm<sup>3</sup>, dvs at en liter vann veier en kg. Tetthet mindre enn 1 betyr at stoffet flyter på vann. Væsker og faste stoffers tetthet angis vanligvis ved 20 °C. Tettheten forandres med temperaturen.

### **Spesifikk tetthet:**

angir hvor tung en gass eller damp er i forhold til luft. Luft har spesifikk tetthet lik 1. Gasser/damper som er tyngre enn luft har tetthet over 1 og gasser/damper som er lettere enn luft har verdier mellom 0 og 1. Spesifikk tetthet kan anvendes for å beskrive hvordan gassen vil spre seg; om den stiger eller om den synker og sprer seg langs bakken.

### **Flammepunkt:**

er den laveste temperatur hvor en væske avgir gass/damp i en slik konsentrasjon at den kan antennes med gnist eller åpen flamme.

Klasse A: Flammepunkt høyst 23 °C

Klasse B: Flammepunkt over 23 °C – under 55 °C

Klasse C: Flammepunkt over 55 °C

Dette betyr at væsker som tilhører klasse A er

svært brannfarlige og bør behandles med spesiell forsiktighet. Bensin tilhører eksempelvis klasse A. Væsker som tilhører klasse C vil normalt representere liten brannfare. Væsker tilhørende klasse B står i en mellomstilling når det gjelder brannfare.

***Antennelsestemperatur:***

er den laveste temperatur hvor et stoff tenner uten åpen flamme eller gnist. Ved væskelekkasjer under høyt trykk vil man få en finfordeling av væsken slik at det oppstår en meget stor kontaktflate med luft. Ved slike omstendigheter kan antennelsestemperaturen senkes med 100 °C eller mer. Til og med lite brennbare væsker kan brenne når de er i finfordelt form og treffer en antenneskilde. Ved søl på pussegarn og porøst isolasjonsmateriale oppnås også slik stor kontaktflate.

***Smeltepunkt:***

er den temperatur hvor et stoff går over fra fast til flytende form (f. eks. vann; 0 °C). Mange kjemikalier har smeltepunkt som ligger i vanlig temperaturområde (fra -10 °C, til +20 °C). Noen stoffer kan gå over fra fast form til gass eller omvendt uten at man kan iakttas noen væskefase. Dette kalles sublimering (f. eks. CO<sub>2</sub>).

***Kokepunkt:***

er den temperatur når en væske begynner å koke ved et angitt trykk, dvs. når det utvikles

damp i væsken som stiger opp som blærer. (Eks. vann; 100 °C ved 1 atm. trykk). Har vi væske i en lukket beholder vil det oppstå et trykk i beholderen på grunn av dampen som væsken avgir. Damptrykket varierer med temperaturen. Økt temperatur gir økt avdampning som igjen gir økt trykk i beholderen. Alle gasser eller damper som er brennbare i luft, blir ubrennbare når gasskonsentrasjonen enten blir for liten (mager) eller for høy (for fet blanding). Området imellom, hvor brann/eksplosjon er mulig, kalles eksplosjonsområdet eller brennbarhetsområdet. Eksplosjonsområdet angis i vol%.

***Kjemikaliedykking:***

innsats i område med farlig forurensning eller oksygenmangel, for å redde liv og /eller bekjempe lekkasje av kjemikalier

***Kjemikaliedykker:***

person ikledd verneutstyr beregnet for redningsarbeid der farlige kjemikalier er involvert.

***Gassverndrakt:***

bekledning som gir beskyttelse mot kjemikalier i gass-, væske og fast form.

***Kjemikaliedrakt:***

bekledning som gir sprutbeskyttelse mot kjemikalier i væske og gassform



## 2 Ansvar og organisering

### 2.1. Sentrale lover og forskrifter

#### Forurensningsloven

Forurensningsloven er viktig å kjenne til for innsatsledere såvel i brannvesen som i industrivern. Spesielt gjelder dette kapittel 6 som handler om akutt forurensning og stiller krav om plikter til varsling, beredskap, samarbeid, mm.

#### Øvrig regelverk

Flere lover og forskrifter som har med merking av farlig gods å gjøre:

- Arbeidsmiljøloven m. forskrifter
- Brann og eksplosjonsvernloven m. forskrifter
- Produktkontrollloven
- Administrative normer for forurensninger i arbeidsatmosfære
- Publikasjon nr 361 fra Arbeidstilsynet
- ADR/RID med nasjonale regler for transport på veg og jernbane
- Internasjonale regler for båttransport IMDG, flytransport DGR

For ytterligere informasjon se:  
[www.hmsetatene.no](http://www.hmsetatene.no)

#### Bestemmelser og retningslinjer for industrivern

På bakgrunn av kartlegging og vurdering av risikoforholdene, skal virksomheten ta stilling til hvilke nød- og ulykkessituasjoner den kan stå overfor.

Det legges vekt på at de aktuelle nød- og ulykkessituasjonene beskrives mest mulig konkret. Samtidig må dette være representative uønskede hendelser, slik at tiltakene som iverksettes for å håndtere disse nød- og ulykkessituasjonene, også vil være tilstrekkelig for lignende situasjoner.

Kartlegging og vurdering av risikoforhold, informasjon fra inntrufne skader eller nestenulykker, erfaringer etter opplæring og øvelser og lignende, kan benyttes som grunnlag for å identifisere aktuelle nød- og ulykkessituasjoner.

De identifiserte nød- og ulykkessituasjonene representerer forpliktende innsatsområder og danner grunnlaget for tilpassing av egenbeskyttelsestiltakene, anskaffelse av utstyr, fastsettelse av innhold i opplæring og øvelser, etablering av beredskapsplaner og forebyggende arbeid m.m. Ved dimensjonering og tilpassing av egenbeskyttelsestiltakene er det viktig å ta hensyn til nødvendig innsats i normaliseringsprosessen etter en hendelse.

Med bakgrunn i kartlagte risikoforhold og identifiserte aktuelle nød- og ulykkessituasjoner, skal industrivernet ved bedrifter i beredskapsklasse II også organisere en eller flere av de tilleggstjenester som er beskrevet nedenfor. Spesielle forhold ved bedriften kan gi grunnlag for etablering av ytterligere egenbeskyttelsestiltak (tilleggstjenester).

## 2.2 Hensikt

Tilleggstjenesten farlige stoffer - kjemikalievern skal kunne håndtere uønskede hendelser med farlige stoffer. Den som driver virksomhet som kan medføre akutt utslipp av farlige og forurensende stoffer, har plikt til å sørge for en nødvendig beredskap for å hindre, oppdage, stanse, fjerne og begrense virkningen av forurensningen. For de industrivernpliktige bedrifter vil det være hensiktsmessig å se krav om industrivern og beredskapsplikt mot akutt forurensning i sammenheng. Dette med hensyn til utnyttelse av materiell, ressurser og personell samt utarbeidelse av industriverndokumentasjon. Bedrifter som benytter eller lagrer farlige stoffer i slike mengder at det kan medføre fare for liv, helse og miljø, skal organisere, utruste og øve farlige stoffer - kjemikalievern. Bedriften skal føre oversikt over hvilke farlige stoffer som benyttes og oppbevares, og hvor stoffene er lagret. Det skal også finnes datablad for de farlige stoffer bedriften benytter.

### 2.2.1 Oppgaver

Farlige stoffer - kjemikalievern skal forebygge og begrense skader som kan oppstå ved uhell med farlige stoffer. Dette gjelder først og fremst skade på liv, helse og miljø, men tiltak for å verne materielle verdier mot skader, f. eks. korrosjons- og etseskader, må også ivaretas.

## 2.3 Ansvarsbeskrivelse

Sivilforsvarsloven angir at eier og bruker av fast eiendom - offentlig eller privat - skal forberede og sette i verk egenbeskyttelsestiltak for eiendommen etter nærmere bestemmelser gitt av Justisdepartementet mv.

Egenbeskyttelse defineres som sivilforsvar for den enkelte faste eiendom til beskyttelse av folk eller gods der, og for å forebygge og råde bot for skade eller uønskede hendelser.

Virksomheter som blir pålagt egenbeskyttelse plikter å sette i verk tiltak til beskyttelse mot tap av helse-, miljø- og materielle verdier.

Det omfatter forebygging, beredskap, forberedte tiltak for å håndtere uønskede hendelser og normalisering etter en eventuell hendelse.

Egenbeskyttelse og industrivern inngår i virksomhetens arbeid på området helse, miljø og sikkerhet og omfattes også av departementenes forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften).

### 2.3.1 Industrivernleder

I samsvar med gjeldende lov, forskrift og retningslinjer er eier/bruker ansvarlig for gjennom industrivernleder å organisere og sette i verk egenbeskyttelsestiltak – industrivern. Organiseringen utføres bl. a. gjennom opplæring i regi av institusjon som er tillagt myndighet til dette (NSO). Industrivernlederens og eventuelle nestleders plikter og rettigheter skal etter sivilforsvarsloven fastsettes ved instruks. Om nødvendig kan sivilforsvarets myndigheter pålegge tjenesteplikt for industrivernleder etter sivilforsvarsloven § 23 jf. §§ 27 og 29 for organisering av industrivernet ved bedriften. Industrivernleder rapporterer direkte til bedriftens stedlige leder i alt som vedrører bedriftens industrivern. Industrivernlederen må gis nødvendig myndighet. Industrivernet må under øvelse og innsats underordne seg hans kommando eller den han bemyndiger. Ved øvelse og innsats må industrivernleder også kunne kreve at bedriftens personell for øvrig

retter seg etter vedkommendes anvisninger. Industrivernleder kan delegere oppgaver. Instruksen gjelder også for den som fungerer som industrivernleder.

### 2.3.2 Innsatsleder

Eier/bruker er ansvarlig for at det etter retningslinjene for de ulike beredskapsklassene, utnevnes en person som er ansvarlig for ledelse av industriverngruppene under innsats (innsatsleder). Innsatsleder gjennomfører opplæring etter retningslinjer fremmet av NSO eller tilsvarende. Opplæringen skal minst dekke teoretisk og praktisk innføring i oppgaver som gjelder ledelse, redning, førstehjelp, brannvern mv. og i hovedsak ivareta forutsetninger for innsatsleders operative innsats.

### 2.3.3 Fagansvarlig

Det skal oppnevnes en fagansvarlig for oppgaven. Denne skal inneha tilstrekkelig kunnskap om det eller de farlige stoffene den enkelte virksomhet produserer, benytter eller lagrer. Fagansvarlig skal i samråd med industrivernleder, ha ansvar for anskaffelse og vedlikehold av utstyr og sammen med virksomhetens innsatsleder sørge for opplæring og øvelser for personellet.

## 2.4 Organisering

---

Bedrifter i beredskapsklasse I og II organiserer et industrivern med ledelse, industriverngruppe(r), redningsstab, teknisk støtte og orden og sikring. Industrivernet skal i tillegg utvides med en eller flere tilleggstjenester. På bakgrunn av kartlegging og vurdering av risikoforholdene skal bedriftene ta stilling til hvilke nød- og ulykkessituasjoner den kan stå overfor og tilpasse industrivernarbeidet og det øvrige helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid etter dette. Det skal gjennomføres tverrfaglig opplæring og øvelser som tar hensyn til de nød- og ulykkessituasjoner som er identifisert. Industrivern skal som hovedregel dimensjoneres etter antall sysselsatte ved bedriften. Videre skal det organiseres en eller flere industriverngrupper med minimum 2 personer i hver. Ved skift skal industrivernet tilpasses aktivitetene og arbeidsstyrken på skiftet. Dette vil normalt føre til at det totale antall personer i industrivernet øker.

Mannskaper til farlige stoffer - kjemikalievern kan tas fra industriverngruppene eller være driftspersonell med tilpasset fagkompetanse. Antall personer i tjenesten fastsettes ut fra lokal vurdering.

## 2.5 Kjemikaliedykking

---

Dersom risikoen ved virksomheten krever et fullverdig gass- og kjemikalievern, der utøverne skal gå i skarp innsats med full beskyttelse for eventuelt å redde og begrense, må tjenesten og personellet tilfredsstillende de samme kravene som ved tilleggstjenesten røykdykking. Dette er beskrevet i veiledning om helseundersøkelse og fysiske tester for røyk- og kjemikaliedykkere og brosjyre om Røyk- og kjemikaliedykking fra Direktoratet for arbeidstilsynet. Se også Veiledning om røyk- og kjemikaliedykking fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Denne tilleggstjenesten betegnes kjemikaliedykking og er en forsterkning av tilleggstjenesten farlige stoffer-kjemikalievern.

Tilleggstjenesten kjemikaliedykking er nødvendig for innsats i område med farlig forurensning eller oksygenmangel, for å redde liv og/eller bekjempe lekkasje av farlige eller forurensende stoffer. Det kan være hensiktsmessig å kombinere denne tjenesten med røykdykking. For begge disse tilleggstjenestene kan deler av utstyret, som fullt åndedrettsvern, være felles.

Kjemikaliedykking utløser krav om etablering av tilleggstjenesten farlige stoffer – kjemikalievern. Industriverkets kjemikaliedykkere skal organiseres, utstyres og øves slik at de kan foreta innsatsarbeid på egenhånd og i samarbeid med det offentlige brannvesen.

Fagansvarlig for Farlige stoffer- kjemikalievern skal bistå industriverkledelsen ved organisering og drift av tilleggstjenesten kjemikaliedykking. Typiske oppgaver er planlegging og gjennomføring av øvelser, tilrettelegging av utstyr, vurdering av innsats- taktiske og tekniske forhold.

Ved behov kan virksomheten vurdere å opprette en egen fagansvarlig for tilleggstjenesten kjemikaliedykking.

Virksomheten må tilpasse tilleggstjenesten, slik at den står i forhold til identifisert risiko og de beskrevne nød- og ulykkessituasjoner som kan oppstå. Svært mange virksomheter som har behov for tilleggstjenesten farlige stoffer kjemikalievern vil klare seg med en langt enklere beredskap og beskyttelse enn det såkalte fullverdige gass- og kjemikalievernet som er beskrevet over.

## 3 Forberede innsats

### 3.1 Kartlegging av risiko

Å forutse konsekvensene av en ulykke med farlig gods er langt på vei mulig på grunnlag av erfaringsmateriale fra inntrufne ulykker eller ved hjelp av simuleringsmodeller. Vanskeligheten ligger i å bestemme hvilken type ulykke som skal være dimensjonerende for bedriftens egen beskyttelse. Samarbeid mellom bedrifter som anvender farlige stoffer, transportører og det lokale brannvesen vil være hensiktsmessig.

Bedrifter som produserer og/eller oppbevarer farlige stoffer er pålagt å ha kartotek over de stoffer som benyttes i virksomheten. Det er av stor betydning at man har gode rutiner for merking av farlig gods/kjemikalier ved virksomheten, uansett om de ulike stoffene er velkjente for de ansatte eller ikke.

Innsatsleder bør sette seg inn i flest mulig detaljer om de stoffene industrivernet kan komme ut for ved innsats. Det må være utarbeidet en risikovurdering som omfatter farlige stoffer og kjemikalier ved bedriften. I den må følgende momenter være vurdert:

#### 3.1.1 Momenter for risikoanalyse og vurdering:

- Hvilke stoffer forekommer i slike mengder at de kan medføre alvorlige ulykker?
- I hvilken form håndteres stoffene? (fast, flytende, gass under trykk etc.)
- Hvilke typer skader kan inntreffe og hvor omfattende vil de kunne bli?
- Hvor foretas behandling og lagring?
- Transportmåte og transportveier?
- Hvilke muligheter har brukeren (bedriften) selv til å gjøre innsats ved uhell?
- Hvordan er beredskapsplanverket opplæringen, treningen, utstyret osv
- Er sårbare områder rundt bedriften registrert, drikkevannskilder, bebyggelse osv
- Hvilke konsekvenser har dette for bedriftene i området og den kommunale beredskapen?

## 3.2 Beredskapsplaner

Virksomheten må ha en oversikt over farlige stoffer som finnes på eget område. Herunder mengder, konsentrasjoner og hvor på virksomheten stoffene finnes. HMS-datablader som beskriver stoffenes egenskaper må være lett tilgjengelige. Organisering, rutiner og tiltak som er iverksatt for å forebygge uhell med disse stoffene, bør være beskrevet. Likeledes hvilke primære og sekundære farer et utslipp/uhell med disse stoffene kan innebære, både inne på virksomhetens område og i nærområdet. Hva virksomheten har av utstyr og hvilke tiltak som skal iverksettes for å begrense og /eller bekjempe uhell, må være beskrevet i beredskapsplanen. Spesielt viktig er det at alt aktuelt personell kjenner rutinene for varsling ved uhell med de aktuelle stoffene. Beredskapsplanen bør dessuten inneholde tiltakskort som beskriver et aktuelt handlingsmønster ved uhell. Stående ordre for ulykker med farlige stoffer bør inngå i tiltakskortet.

For fordypning se FH 13, Beredskapsplanverk.

## 3.3 Identifikasjon og merking

Ved transport av farlig gods, ved salg og ved yrkesmessig håndtering, skal pakninger og beholdere være merket slik at stoffets farlighet fremgår (jfr. merkeforskriftene). Det skal finnes skriftlig risiko-/verneinformasjon i form av transportuhellskort og produktinformasjonsblad. Informasjonen skal angi fareklassifisering, sammensetning og egenskaper.

Dessuten skal risiko angis i form av:

- mulige skadevirkninger på mennesker
- brann-/eksplosjonsfare
- opplysninger om skadeforebyggende tiltak

Produktfortegnelse, vareinformasjon og transportuhellskort er viktige informasjonskilder for å kunne identifisere farlige stoffer.

### 3.3.1 Krav om merking i ADR/RID-reglene

Det er 13 forskjellige fareklasser der hver klasse har sin fareseddel som skal synliggjøre farene ved det bestemte kjemikali- et.

#### ADR/RID - klasser

- |            |   |
|------------|---|
| Klasse 1   | Eksplosive stoffer og gjenstander                       |
| Klasse 2   | Gasser  |
| Klasse 3   | Brannfarlige væsker                                     |
| Klasse 4.1 | Brannfarlige faste stoffer                              |
| Klasse 4.2 | Selvantennende stoffer                                  |
| Klasse 4.3 | Stoffer som avgir brennbare gasser ved kontakt med vann |
| Klasse 5.1 | Oksiderende stoffer                                     |
| Klasse 5.2 | Organiske stoffer                                       |
| Klasse 6.1 | Giftige stoffer   |
| Klasse 6.2 | Infeksjonsfremmende stoffer                             |
| Klasse 7   | Radioaktivt materiale                                   |
| Klasse 8   | Etsende stoffer   |
| Klasse 9   | Forskjellige farlige stoffer og gjenstander             |

Kjøretøy, inklusive containere og stykkgods-transporter skal merkes med oransje skilt. Ved transport i tank gjelder spesielle regler om oransje skilt med tallkoder.

### 3.3.2 Farenummer

De øverste tallene på kjøretøyskiltet angir stoffets farenummer og består av to eller tre siffer. Alle som må være forberedt på å måtte gå i innsats ved uhell med farlig gods, bør lære seg hva tallene i farenummeret betyr.

Tallene tilsvarer i hovedsak fareklassene og angir følgende farer:

- 2 Utvikling av gass på grunn av trykk eller kjemisk reaksjon
- 3 Brannfarlig væske og gasser (inkl. væskedamper)
- 4 Brannfarlig fast stoff
- 5 Oksiderende effekt (brannfremmende)
- 6 Giftig
- 7 Radioaktiv
- 8 Etsende
- 9 Risiko for spontan, voldsom reaksjon

Dersom et siffer blir gjentatt, betyr dette en forsterkning av sifferets faretype. Er ett siffer nok til å angi den fare stoffet representerer, etterfølges dette av null.

Når bokstaven X stilles foran farenummeret, betyr det at stoffet reagerer aggressivt med vann.

#### Eksempler:

- 30 brannfarlig væske (flammepunkt 21-100 °C): parafin, diesel, m fl.
- 33 brannfarlig væske (flammepunkt under 21 °C): bensin, aceton, m fl.
- x333 Selvantennende væske som reagerer aggressivt med vann: aluminiumalkyler, dimetylsink, m fl.

### 3.3.3 Stoffnummer

Under farenummeret kommer stoffnummeret (UN-nummeret). Ved hjelp av dette nummeret kan man i stofflisten identifisere det stoffet som transporteres.

For å identifisere stoffet må man se:

- transportdokumentene (fraktbrev – deklarasjon for farlig gods) som alltid skal befinne seg i kjøretøyet
- stoffnummeret (UN – nummeret)

For å bestemme faren ved stoffet vil det være nok å se:

- farenummeret
- transportuhellskortet

### 3.3.4 Farlig gods-permen

For å kunne ta i bruk de opplysningene Farlig gods-permen eller andre oppslagsverk gir, må man først identifisere stoffet. UN-nummer eller navn på stoffet er inngangskriteriene.

Farlig-gods permen finnes også elektronisk. Se [www.dsb.no](http://www.dsb.no)

Databladene i Farlig gods-permen inneholder en betydelig mengde informasjon om hvert stoff. I akuttsituasjonen er det viktig å finne de opplysningene som er nødvendig for sikker og effektiv innsats:

verneutstyr: kjemikalievern-drakt – friskluftutstyr

fare: brann; fordi det er en væske med lavt flammepunkt. Den er flyktig og vil spre seg langs bakken (spesifikk tetthet = 2)

miljøfare: liten

tiltak: sperr av, foreta måling av eksplosjonsfaren, fjern tennekilder

slokking: med vann i spredt stråle – alkoholbestandig skum, pulver eller en kombinasjon av disse

I den norske Farlig gods-permen finnes det tilsvarende blad for mange forskjellige stoffer. Det finnes imidlertid flere millioner forskjellige kjemiske stoffer i bruk i verden idag, og det vil dukke opp nye stoffer som ikke står i permen. En må da benytte andre kilder for identifisering.

### 3.3.5 Andre informasjonskilder

Som vedlegg er gjengitt en oversikt fra Statens forurensningstilsyn (SFT) over de høyest prioriterte helse- og miljøfarlige stoffene. SFT-rapport nr 91:14, del I og II, "Kjemika-

lieforurensing – saneringsteknologi for høyt prioriterte kjemikalier”, vil være nyttig for alle bedrifter som kan få utslipp av kjemikalier.

Mange etater kan gi informasjon om farlige stoffer/kjemikalier. Nedenfor er noen av dem listet opp:

#### **Kystverket**

Vaktberedskap tlf. 33 03 48 00

#### **Oslo brann- og Redningsetat**

tlf. 23 46 99 15, faks 23 46 98 01

#### **Giftinformasjonssentralen**

tlf. 22 59 13 00, faks 22 60 85 75

#### **Statens strålevern**

tlf. 67 16 25 00, faks 67 14 74 07

#### **Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap**

tlf. 33 41 25 00, faks 33 31 06 60

#### **Direktoratet for arbeidstilsynet**

Svartjeneste tlf. 81 54 82 22

## **NOTATER**

---

### **3.4 Måleutstyr og metoder**

---

Her må man skille mellom generelle kontrollmålinger på arbeidsplassen og målinger ved utslipp/ulykker.

Arbeidsmiljøloven spesifiserer forskjellige krav til arbeidsplasser dersom giftige eller farlige stoffer er en del av arbeidsmiljøet. Til måling i arbeidsmiljøet benyttes oftest måleinstrumenter for analyser av støv og gass. Ved hjelp av utstyret kan det måles hva slags stoffer man har med å gjøre og konsentrasjonene av gasser og luftforurensninger.

Ved utslipp er det først og fremst viktig å finne ut hva slags stoff som har lekket ut. Dersom stoffet ikke er kjent, og emballasjen ikke er merket må man gå ut fra at stoffet er giftig. Videre er det viktig å finne ut om det er fare for brann/eksplosjon. Verdifull tid vil gå tapt dersom man må vente på analyseresultater, men enkle målinger kan foretas på stedet.

Det er viktig å kjenne gasstype og konsentrasjon (gasmengden i luften) for å avgjøre hvilken trussel lekkasjen betyr for innsatspersonellet og andre som befinner seg i nærheten.

Analyserør (Dräger-rør eller Auerrør) og moderne gassdetektorer kan benyttes for å konstatere gasstype og konsentrasjon.

NB: Det er svært viktig å kontrollere vindretningen jevnlig ved gasslekkasjer.

Ved akutte utslipp av brannfarlige gasser benyttes ofte eksplosivmeter. Instrumentet gir vanligvis akustisk og optisk signal når nedre eksplosjonsgrense overskrides.

I tillegg til måling av eksplosjonsfaren (gasskonsentrasjonen) ved utslipp av brannfarlige gasser, kan det være aktuelt å bestemme:

- oksygeninnholdet i luften, O<sub>2</sub>-måling
- karbonmonoksidinnholdet, CO-måling.

Til dette finnes et godt utvalg av stasjonære og bærbare instrumenter på markedet.

Væsker og faste stoffer er vanskeligere å identifisere dersom man ikke har adgang til tyngre laboratorieutstyr. I akuttfasen er det interessant å finne ut om væsker er brennbare, hva surhetsgraden (pH) er og løselighet i vann. Når man ikke vet hvorvidt væsken er giftig eller ikke, skal man alltid gå ut fra at den er giftig.



### 3.5 Verneutstyr og beskyttelse

Valg av utstyr til bekjempelse av uhell med farlige stoffer vil avhenge av hva slags utslipp man må regne med.

#### 3.5.1 Ufullstendig beskyttelse

Ufullstendig åndedrettsbeskyttelse, maske og filter, er i stor grad avhengig av den omkringliggende atmosfære. Ufullstendig åndedrettsbeskyttelse er ikke godt nok for innsatsmannskaper. Bare når stoffet er kjent, oksygenkonsentrasjonen er høy nok og masken har riktig filtertype, kan filtermasker anvendes. Det kan ofte være vanskelig raskt å bringe på det rene om oksygenkonsentrasjonen er tilstrekkelig høy. Det advares derfor mot bruk av filtermasker, spesielt innendørs.

#### 3.5.2 Fullstendig beskyttelse

Med fullstendig beskyttelse menes gassvern-/kjemikalievern-drakt og fullstendig åndedrettsbeskyttelse. Slikt utstyr skal alltid benyttes av innsatsmannskapene når stoffet er uidentifisert, fordi det finnes en del stoffer som ikke bare angriper gjennom luftveiene men som også trenger gjennom huden. I slike tilfeller er det ikke nok med vanlig utrykningsbekledning og åndedrettsbeskyttelse.

Det finnes en mengde utstyr til bruk ved bekjempelse av uhell med farlig gods:

- overtrekksdrakter
- kjemikalievernoveraller m/støvler og hansker
- kjemikalievern-drakter
- gassvern-drakter (viton/butyl) m/støvler og hansker
- komplette pressluftapparater m/lungeautomater og helmasker
- førstehjelpskoffert (inkl øyenøddusj)



© Trelleborg

Gassverndrakt



© Trelleborg

Kjemikalievern-drakt



© Trelleborg

Enkel sprutbeskyttelse

### 3.5.3 Fullstendig åndedrettsbeskyttelse

Fullstendig åndedrettsbeskyttelse gjør kjemikaliedykkeren uavhengig av pusteluft fra den omkringliggende atmosfære. Pusteluften bæres med i beholdere på ryggen eller renses og resirkuleres i et lukket system.

### 3.5.4 Krav til bekledning

Jobben som skal utføres må være bestemmende for hvilken bekledning som skal anskaffes og benyttes. En generell regel er at ved livredningsoppdrag ved brann eller i eksplosjonsfarlig miljø, er røykdykkerbekledning (CE merket og godkjent etter EN 469), riktig arbeidsantrekk.

I tillegg til at utstyret skal være godkjent må man passe på at utstyret er:

- helt
- tett
- rent
- består av flere lag
- rommelig
- består av riktige materialer

Arbeid i gassvern- eller kjemikaliedrakter øker risikoen for overoppheting. Slikt utstyr bør derfor ikke brukes i varme miljøer.

## 3.6 Utstyr og materiell

Det vil være store variasjoner i forhold til hva den enkelte bedrift har behov for av utstyr og materiell. Behovet for utstyr og materiell vil styres av momenter som bedriftens beliggenhet, mengde stoff, (er) konsentrasjoner, muligheter for hjelp fra ekstern beredskap.

Her følger eksempel på forskjellig utstyr og materiell som kan være aktuelt:

- lekkasjestoppere med tilstrammingsstroppe
- tetteputer (forskjellige dimensjoner)
- luftflaske, betjeningspanel, sikkerhetsventil, slanger m.m for tetteutstyret
- lekkasjebandasjer (0–50 mm, 50–200 mm og 200–480 mm)
- diverse kiler for lekkasjestopping (dimensjoner, materialvalg og form bør variere)
- kjemikaliepumpe med sugeslanger
- kjemikaliebestandige slanger
- fotpumpe for overpumping av kjemikalier
- div. siler, munnstykker og kupplingsnøkler
- oppsamlingskar
- “rekondenseringssett” inneholdende presenninger, trakt etc.
- div. annet utstyr som bøtter, koster, svamper, spader, engangshansker etc.
- lyskaster m/stativ eller mast + evt. aggregat
- ex-sikre håndlykter
- eksplosivmeter
- farlig gods-perm
- absorpsjonsmidler
- ex-sikret sambandsutstyr,
- mindre verktøy (øks, slegge, hammer, slagspett, tang, saks etc.)
- generelt frigjøringsutstyr

## 3.7 Opplæring

---

### 3.7.1 Målsetting

Etter gjennomgått opplæring skal deltakerne kjenne de farlige stoffene som virksomheten benytter/lagrer, og kunne begrense uhell med disse stoffene.

### 3.7.2 Generelt

Bedrifter som benytter eller lagrer farlige stoffer i slike mengder at det kan medføre fare for liv, helse og miljø, skal organisere, utruste og øve et kjemikalievern. Dette er nødvendig beredskap for å forebygge og begrense skader som kan oppstå ved uhell med farlige stoffer. Personellet skal også være øvet og ha nødvendig utstyr for å kunne begrense og samle opp lekkasjer av forurensende stoffer. Fagansvarlig for kjemikalievernet har ansvaret for anskaffelse og vedlikehold av utstyr og opplæring og øvelser for personellet. Videre skal fagansvarlig i samarbeid med sitt innsatslag utvikle innsatstekniske og taktiske retningslinjer som en del av planverket for tjenesten. Opplæring, utstyr og beredskapsnivå må tilpasses bedriftens drifts- og risikoforhold.

### 3.7.3 Gjennomføring av opplæringen

Et program for intern grunnopplæring bør inneholde følgende momenter:

- Orientering om bedriftens industrivern
- Generelt om tjenesten
- Samvirke med offentlig beredskap
- Stoffers fysiske og kjemiske egenskaper
- Bruk og vedlikehold av verneutstyr og materiell
- Beredskaps- og innsatsplaner for tjenesten
- Innsatstekniske og taktiske forhold

Demonstrasjon og øving med:

- HMS datablad
- Oppsugingsmidler
- Nøytraliseringsmidler
- Lekkasjetetting og overpumping
- Måleinstrumenter

*Merk: Det kreves egen tilpasset opplæring ved bruk av full beskyttelse som pressluftutstyr og gass/kjemikaliedrakt.*

### 3.7.4 Eksterne kurs/instruktører

En grunnopplæring kan også gjennomføres eksternt. Det tilbys kurs innenfor farlige stoffer kjemikalievern av ulike kursoperatører. Man kan også få instruktørhjelp fra brannvesen eller annen bedrift med denne type beredskap.

### 3.7.5 Publikasjoner

- NSO – Opplæring av industrivernpersonell
- DSB – Veiledning for røyk- og kjemikaliedykking

## 3.8 Øvelser

---

Det skal øves regelmessig i de oppgaver som omfattes av farlige stoffer-kjemikalievern. Personell knyttet til denne tilleggstjenesten skal gjennomføre tilrettelagte øvelser med relevant innhold av minst 4 timers varighet utover det deres ordinære industriverndeltaelse medfører.

## 3.9 Kontrollpunkter for forbedring

---

For å verifisere og validere innsats er øvelser det beste virkemiddel. Øvelser må gjennomføres planmessig og systematisk og kunne evalueres for å måle resultatene og om fastsatte mål ble tilfredsstillende.

Målepunkter som bør vektlegges kan være:

- Ble varslings- og alarmeringsrutiner fulgt
- Fungerte rutinene som forutsatt
- Fungerte beredskapsplanen som forutsatt
- Viste mannskapenes opplæring seg å være tilfredsstillende
- Fungerte utstyret som forutsatt

## 4 Innsats



© Treileberg

Innsats ved ulykker med farlige stoffer er personellkrevende. Det kan derfor være nødvendig å kalle inn forsterkninger på et tidlig tidspunkt i innsatsen. Ved ulykker som truer liv, helse og miljø kan man ikke gjøre økonomiske vurderinger - alle tilgjengelige ressurser må settes inn!

### 4.1 Almennelige regler for kjemikaliedykking

---

Sørg for innsatsfordeling

1. Regn med 15 minutters aksjonstid pr gruppe. Sørg for at gruppe to er klare til innsats når gruppe en er ferdig med innsatsen.
2. Gi dykkerne service og støtte. De skal ikke selv måtte bære frem utstyr og hente verktøy mer enn strengt tatt nødvendig.

#### 4.1.1 Pass på gass-/kjemikaliedrakten

Unngå i størst mulig utstrekning søl på utrustningen. Ingen kjemikaliedrakt står imot alle kjemikalier.

#### 4.1.2 Forflytting

Kjemikaliedykkere skal unngå å måtte gå for mye under innsats. I så måte er rengjøringsstasjonens plassering viktig.

#### 4.1.3 Utførelse av arbeidet

Ved innsats skal man gjøre det man har øvet på. Velg derfor arbeidsmetoder som kjemikaliedykkerne er fortrolige med. Tenk på dette ved opplæring og øvelser. Utryknings-situasjoner er feil tidspunkt å ”eksperimentere” på.

#### 4.1.4 Kjemikaliedykking innendørs

Innsats innendørs innebærer ofte en stor risiko for personellet. Brannfarlige gasser og væsker når hurtig nedre eksplosjonsgrense i lukkede rom. Ved livredningsinnsats bør tett røykdykkerbekledning benyttes. Ved andre

innsatser enn livredning, bør det vurderes å fylle rommet med lettskum eller stabiliserende gass i stedet for å sende inn dykkere.

#### *Andre risikoer ved kjemikaliedykking*

Det er viktig også å kjenne til de trivielle ulykkesrisikoene ved innsats mot farlig gods.

1. Spill av kjemikalier medfører alltid fare for at dykkerne kan skli og falle, fordi det utlekkede stoffet kan være glatt og dykkeren har begrenset førlighet pga beskyttelsesdrakten.
2. En del stoffer utvikler sterk varme ved uttynning eller nøytralisering. Slike tiltak krever forsiktighet. Oppstår det sprut eller avgassing, kan drakten etses i stykker. Ved innsats mot stoffer som reagerer med vann, må drakten være tørr. En fuktig drakt kan gi reaksjoner og varmeskader på draktoverflaten og ubehagelig oppvarming på mannskapet.

## 4.2 Ansvar og organisering

I boken ”Den norske redningstjeneste” beskrives blant annet myndighetenes ansvar og plikter ved redningsaksjoner. Ved ulykker der både politi, brannvesen og personell fra sykehus, bedrifter, frivillige organisasjoner m.v. er involvert, er politiet skadestedsleder. Det er også politiets oppgave å skaffe til veie ressurser og å samordne disse.

Brann og eksplosjonsvernloven fastsetter at brannvesenet skal spille en sentral rolle ved ulykker som krever hurtig innsats. Dette gjelder så vel ved brann som ved uhell med kjemikalier. Loven gir brannvesenet vide fullmakter til å sette inn nødvendige tiltak for å løse sine oppgaver.

Dersom ulykken skjer innenfor et bedriftsområde, er reglene for skadestedsledelse i prinsippet de samme. Her vil bedriftens industrivern spille en nøkkelrolle i en aksjon da det kjenner til hvilke kjemikalier bedriften bruker og de lokale forhold. Nær kontakt mellom bedriftens personell og det offentlige apparatet er derfor viktig. Det er et felles ansvar at denne kontakten blir etablert.

### 4.2.1 Innsatsleders oppgaver

Innsatsleder må

O (observere)

B (bedømme)

B (beslutte) og

O (gi ordre)

før kjemikaliedykking iverksettes.

Før kjemikaliedykkerinnsats iverksettes skal det opprettes sperresoner:

*Indre sperring* som markerer avgrensning av sonen nærmest skadestedet der det er behov for særskilt verneutstyr. Det er kun innsatspersonell iført riktig verneutstyr som tilates opphold innenfor denne sperringen.

*Ytre sperring* som markerer avgrensning mot publikum og mot aktivitet utenfor skadestedet.

Dersom det foreligger en fare for antenning må strømkilder i området gjøres spenningsløse og kjøretøyer må plasseres i god avstand fra skadestedet.

Det må kun brukes eksplosjonssikkert og

jordet utstyr og verktøy. Ved fare for eksplosjon bør sikkerhetssonen økes ytterligere.

Beslutninger om bruk verneutstyr og andre tiltak og må gjøres på bakgrunn av en rekke ulike forhold som blant annet:

- Vurdere behov for livreddende innsats, varsling av nærliggende bebyggelse samt evakuering.
- Vurdere stoffets fysiske og kjemiske egenskaper, stoffets aggregattilstand, (fast, væske eller gassform) reaktivitet, giftighet og brennbarhet.
- Vurdere værforhold og omgivelser.
- Vurdere omgivelsenes beskaffenhet, i forhold til spredning av stoffet (jord, vann og luft).
- Vurdere uhellets omfang og kompleksitet (kan flere stoffer med forskjellige egenskaper komme i kontakt med hverandre).
- Vurdere innsatsens innhold og varighet

## 4.3 Innsatsarbeid

---

### 4.3.1 Avsperring

Hvor store områder som må sperres av kan variere sterkt. Det er blant annet avhengig av hvilket stoff som er på avveie, aggregattilstand (gass, væske, fast stoff), vindforhold, terrengforhold, nedbør etc.

Det indre området ved skadestedet kalles ofte **fareområdet**. Dette området skal alltid markeres hvis det er nødvendig med spesielt verneutstyr for å gå i innsats der.

Området mellom indre og ytre avsperring kalles **sikkerhetsområdet** og er avsatt for utstyr, materiell og innsatspersonell. I dette området kreves ikke spesielt verneutstyr, men kun autorisert personell har adgang. Ytre avsperring skal holde publikum på sikker avstand.

Utover dette kan det være riktig å dele inn ulykkesområdet slik det er beskrevet i Håndbok for redningstjenesten. Det er viktig at man har et system og ikke improviserer i slike situasjoner.

Det kan være nødvendig å evakuere folk fra bygninger dersom lekkasje har skjedd innendørs. I andre tilfeller vil det være aktuelt å evakuere større områder, særlig ved eksplosjonsfare. Dersom det er fare for spredning av giftig gass vil det som oftest være sikrest å be folk holde seg innendørs, lukke dører og vinduer og stoppe ventilasjonsanlegg.

### 4.3.2 Arbeidsoppgaver – metoder

Ved alle akutte utslipp av farlig gods gjelder følgende prioritering:

- 1 – redning av mennesker (og dyr)
- 2 – stanse spredningen
- 3 – samle opp utlekket stoff

### 4.3.3 Generelle arbeidsregler

Innsatsleder kan benytte følgende huskeliste i en akutt situasjon:

#### A: Orienter deg på skadestedet og bedøm situasjonen

- Identifiser stoffet!
- Hvilke spesielle farer har stoffet? (giftighet, eksplosjonsrisiko, radioaktivitet etc?)
- Hvor strømmer stoffet ut?
- Hvordan kan stoffet spre seg? (vindretning og styrke, grøfter, diker, luft jord, vann).
- Er mennesker (eller dyr) i fare?
- Hvilke adkomstveier kan benyttes?
- Er evakuering eller varsling av nabobebyggelse aktuelt?

#### B: Beslutt hva som er de viktigste gjøre målene og gi innsatsordre

- Bestem nødvendig verneutstyr!
- Redd liv!
- Stans lekkasjen!
- Foreta oppsamling av utlekket stoff!
- Foreta om mulig sanering av grunnen!

#### C: Etter innsatsen

- Rengjør benyttet utstyr!
- Rengjør/rens personlig utstyr!
- Rengjør/rens rensestasjon og personell!

### 4.3.4 Kommentarer til huskelisten:

Dersom noen er skadet, må førsteinnsatsen konsentreres om å unnsette disse og få dem under kyndig behandling. Dersom det foreligger risiko for brann/eksplosjon eller hvis stoffet avgir giftige gasser, må avsperring foretas umiddelbart.

Ved innsats mot kjemikalier vil det ofte være nødvendig at mannskapet arbeider med kjemikaliedrakter (gassverndrakter). I instruksverket må det derfor være bestemmelser om tilbaketrekning av mannskapet tidligere enn under annen innsats.

*Dette for å gi tid til sanering/rengjøring av drakter før luftforrådet tar slutt.*

Passende tidspunkt for retur vil normalt være etter ca 15 minutters innsats (når dykkerne har luft igjen til 25–30 minutters innsats). Reservegruppe med nødvendig verneutstyr skal alltid opprettes ved innsats mot uidentifiserte stoffer. Denne gruppen består av to kjemikaliedykkere og dykkerleder som skal være klar for unnsetningsinnsats.

Etter innsats mot farlig gods må personellet rengjøres før personlig verneutstyr kan fjernes. Dersom man har arbeidet med giftige og helsefarlige stoffer, må man gå ut fra at giften sitter på utrustningen. Eventuelle giftstoffer må alltid fjernes før annen hjelp gis, selv i en nødsituasjon hvor mannskapet får luftavbrudd eller blir skadet.

Det må opprettes rengjøringsstasjon (dekontamineringsstasjon). På plassen som velges, må det være følgende utstyr:

- Reserverluft og redningslange for mannskapet.
- Nok vann, slik at innsatspersonellet kan spyles når de kommer til stasjonen.
- Svamper og vaskemiddel (syntetisk skumvæske er utmerket) for vask etter spyling. (Man bør ofte benytte vann gjentatte ganger til vasking og skylling).
- Måleutstyr for å kontrollere at rengjøringen er tilstrekkelig.
- Utstyr til å samle opp vannet som er benyttet til rengjøringen.

Personellet som betjener en slik rengjøringsstasjon skal selv ha tilstrekkelig verneutstyr. I de fleste tilfeller vil helmaske med filter, kjemikaliedrakt og tette vernehansker være tilstrekkelig beskyttelse.

Det må opprettes egen rengjøringsstasjon for utstyr.

### 4.3.5 Lekkasjer og innsats

Tetting av lekkasje fra beholdere som inneholder væsker er som regel en relativt enkel oppgave, forutsatt at man har det nødvendige utstyr. Ved hjelp av trekiler, luft-puter, matter etc. kan de fleste lekkasjer tettes. Ofte er imidlertid den enkleste løsningen å snu beholderen slik at lekkasjepunktet kommer opp. Samtidig med at man gjør innsats for å tette selve lekkasjen må man ikke glemme rege-

len om begrensning. Utslipet må begrenses ved hjelp av demninger av sand eller jord. Man kan også lede utslippet til naturlige oppsamlingsplasser. Det kan være riktig i en del tilfeller å benytte grøfter for oppsamling. Lenser er effektive mot væskeutslipp til vann, dersom væsken flyter på vann.

Gass oppbevares på beholdere. Trykket i beholderen kan variere, avhengig av hva slags gass den inneholder og hvilken temperatur den oppbevares ved. Hvis det dreier seg om lekkasje på beholdere hvor gassen står under høyt trykk, vil innholdet lekke ut temmelig raskt. Dreier det seg om beholdere hvor gassen oppbevares i væskeform, vil trykket i beholderen minke ved den avkjølingen som oppstår når gassen eller væsken lekker ut. Utstrømningen er således størst like etter at lekkasjen har oppstått.

Ved gassutslipp må mennesker som oppholder seg i det aktuelle spredningsområdet advares. Hvordan denne varslingen skal gjennomføres må bestemmes på forhånd. Bruk av høytalerbiler er en dårlig løsning dersom poenget er at folk skal holde seg innendørs og lukke dører og vinduer. Bruk av sivilforsvarets tyfonanlegg, kombinert med informasjon over radio og TV, er sikkert og effektivt. Dette forutsetter imidlertid at befolkningen er kjent med metoden på forhånd.

Ved innsats mot utstrømmende gass må man angripe med vinden. Denne regelen gjelder også ved innsats mot væsker som fordam-

per lett, f.eks. bensin o.l. Spredt vannstråle (tåkestråle) kan være effektivt for å drive vekk eller stoppe en gassky. Mot gasser som binder seg lett med vann, f.eks. ammoniakk, er denne metoden svært effektiv.

OBS: Terrengforholdene kan føre til at gass blir liggende lenge i fordypninger som grøfter, diker, kjellere, osv.

Utslipp av oksygen anses som relativt ufarlig, og fordamper av seg selv, men man må være klar over at ved åpen ild i nærheten vil forbrenningshastigheten kunne bli enorm. Innendørs vil en brann kunne utvikle seg eksplosivt.

Også utslipp av faste stoffer kan medføre store utfordringer for innsatsmannskapene. I de fleste tilfeller vil en rent mekanisk oppsamling være den beste. Utstyret kan bestå av alt fra støvsugere til spader, beholdere og gravemaskiner.

I tillegg til mekanisk sanering kan det også brukes kjemiske eller fysiske metoder. Kjemiske metoder er imidlertid lite aktuelle da de gir restprodukter som igjen må samles opp ved hjelp av andre metoder.

Fysiske metoder innebærer at saneringen gjøres ved oppvarming, nedkjøling, fortynning eller oppsuging. Den mest aktuelle av disse metodene er oppsuging; ved hjelp av egnede absorpsjonsmidler som ikke reagerer med det stoffet som har lekket ut. Man bør ta kontakt med eksperter før arbeidet settes i gang.



## 4.4 Ulike grupper av farlige stoffer

En innsatsleder som bruker de reglene som er beskrevet i de forskjellige underavsnitt i dette kapittelet, sammenholder tallene bak de forskjellige stoffene i vedleggslisten fra SFT og lager en slik liste for de stoffene han kan komme ut for, vil stå bra rustet til innsats ved et uhell med farlig gods.

De ulike gruppene som beskrives, tilsvarer tallene i SFT listen. Når flere tall følger etter hverandre i listen, betyr det at stoffene kan forekomme i flere former og lekkasje kan skje til forskjellige elementer.

### Gruppe 1: Gasser som er lettere enn luft

Denne gruppen inneholder bare noen ganske få stoffer. Ett av dem er ammoniakk.

Vis aktsomhet for giftighet, eksplosjonsfare, lokale frostskafer, etseskafer og oksygenmangel ved utslipp av kondenserte gasser. (Gasser i væskefase).

- Er eksplosjonsfaren for stor til å sette inn skadebekjempende innsats?
- Kan gassen løses eller “slås ned” med vanntåkestråle?
- Kan beholdere kjøles med vann?
- Kan gassen “rekondenseres”?
- Kan skum med høyt skumtall (mellomskum/lettskum) redusere utslippintensiteten?
- Vurder gassspredning.
  - For spredning av gass benyttes vifter, vanntåkestråler evt. hvis mulig helikopter for å forynne og fjerne gass fra innsatsmannskaper eller truet område.
- Vurder nøytralisering.

Sure eller basiske stoffer (i dette tilfellet gass løst i vann) kan justeres med henholdsvis baser og syrer.

Denne teknikken benyttes bare når man har tilstrekkelig kjennskap til utlekket stoff. Nøytralisering benyttes aldri ved spill på personer.

### Gruppe 2: Gasser som er tyngre enn luft

Vis aktsomhet for giftighet, eksplosjonsfare, lokale frostskafer, og oksygenmangel ved utslipp av kondenserte gasser.

- Er eksplosjonsfaren for stor til å sette inn skadebekjempende innsats?
- Kan gassen løses (eller “slås ned”) med vanntåkestråle?
- Kan beholdere kjøles med vann?
- Kan gassen “rekondenseres”?
- Vurder tetting av kloakkrør og sanering av lavtliggende områder
- Vurder eventuell nøytralisering

### Gruppe 3: Reaktive kjemikalier som gir utslipp til luft

- Er risikoen for innsatspersonellens liv og helse for stor til å sette inn skadebekjempende innsats?
- Dem opp utslippet!
- Kan gassen løses med vanntåkestråle? Reagerer gassen med vann?
- Kan beholdere kjøles med vann? Bruk ikke vann på åpent spill!
- Overpump/saml opp utlekket stoff i fat, tanker eller basseng!
- Vurder bruk av syntetisk skum!
  - (Skum kan redusere gassavdamping og hindre antennelse).
- Vurder absorpsjon (oppsuging) ved å bruke stabiliserende materiale. Det finnes tre typer absorpsjonsmidler;
  - naturlig organiske som bark, torv etc
  - naturlig uorganiske som leire, flyveaske ol,
  - syntetiske plaststoffer som polyuretan, polypropylen og polyetylen.
- Vurder kunstig nedkjøling.
- Vurder behov for sanering av kloakknettet.

Ved lekkasje av stoffer i denne gruppen må en unngå bruk av metall og organisk materiale. Vær på vakt overfor gassutvikling, sprut og etseskafer.

#### **Gruppe 4:**

##### **Andre væsker som gir utslipp til luft**

- Er eksplosjonsfaren for stor til å sette inn skadebekjempende innsats?
- Dem opp utslippet!
- Kan gass løses i eller slås ned med vann-tåkestråle?
- Kan beholdere kjøles med vann?
- Overpump/saml opp utlekket stoff i fat, tanker eller basseng
- Vurder bruk av skum med høyt skumtall.
- Absorpsjon med organisk materiale er mulig.
- Vurder nedkjøling. Påføring av knust tørris på utslippet har vist seg å være effektivt for å redusere temperaturen og derved avgassing fra utlekket materiale.
- Vurder behovet for sanering av kloakknnett.

#### **Gruppe 5:**

##### **Stoffer lettere en vann**

Stoffer med tetthet mindre enn 1 flyter på vann. Ved lekkasjer av disse stoffene er følgende tiltak aktuelle:

- Lenser for å begrense utslipp og hindre spredning
- Skimmere. (Skimmer betyr egentlig ”skumsleiv”. Skimmere er innretninger til å samle opp skum eller stoffer som flyter på vann.)
- Absorbenter (oppsugende materialer) som flyter og ikke absorberer vann
- Gelbindingsmiddel. (Gelémasse som binder flere typer væsker, slik at oppsamling av forurensning blir lettere og spredning hindres).
- Separatorer.
- Pumping til tank, fat etc.
- Redusere tilstrømming av og/eller isolere forurenset vann.
- Dispergering. (Dispersjon = finfordeling) Ved å tilsette dispergeringsmiddel på f.eks. oljeflak, finfordeles oljen slik at den lettere løses i vann for å gi naturlig nedbrytning.

Selv om et stoff flyter på vann skal man gå

ut fra at noe av forurensningen løses i vannet. Brukere av vannet må varsles og vannet må betraktes som forurenset inntil målinger tilsier noe annet.

#### **Gruppe 6:**

##### **Stoffer som løses i vann**

- Pump forurenset væske til tank, fat eller basseng!
- Adsorpsjon kan benyttes. År overflaten av et fast legeme opptar og binder stoffer fra en omgivende gass eller væske, kalles det adsorpsjon. Aktivt kull, cellulose el. l. kan f. eks. oppta forurensningen i en bekk.
- Sure stoffer (som i vedleggslisten fra SFT er merket med “pH-”) kan nøytraliseres med natriumbikarbonat (evt. kalsiumkarbonat)
- Basiske stoffer (som i vedleggslisten fra SFT er merket med “pH+”) kan nøytraliseres med natriumdihydrogenfosfat.
- Observasjon, måling og melding til myndighetene om utslipp, kan dessverre være det eneste man kan gjøre med utslipp i denne kategorien stoffer. Brukere av vannet må varsles og vannet må betraktes som forurenset inntil målinger tilsier noe annet.

#### **Gruppe 7:**

##### **Stoffer som synker i vann**

Stoffer i denne gruppen har spesifikk tetthet større enn 1. Ved lekkasjer av disse stoffene er følgende tiltak aktuelle:

- Mudring/pumping.
- Absorpsjon med syntetiske matter.

Mattene legges som et teppe på bunnen hvor de suger til seg forurensningen. De kan tas opp, presses for forurensningen og legges ut igjen. Gå ut fra at selv om disse stoffene synker i vann, vil noe av forurensningen løses i vann. Brukere av vannet må derfor alltid varsles ved utslipp av slike stoffer. Vannet må videre anses som forgiftet, inntil målinger sier noe annet. Identifisering av stoffet vil ofte avgjøre hvor godt forurensningen kan fjernes.

### Gruppe 8: Faste stoffer til land

- Øs/grav stoffet til tank, fat eller basseng!
- Mekanisk tildekking er aktuelt. Tildekking foretas med presenninger og påsprøytet materiale.
- Sure stoffer (som i vedleggslisten fra SFT er merket med "pH-") nøytraliseres med natriumbikarbonat (evt. kalsiumkarbonat) hvis de kommer i kontakt med vann.
- Basiske stoffer (som i vedleggslisten fra SFT er merket med "pH+") nøytraliseres med natriumdihydrogenfosfat, hvis de kommer i kontakt med vann.

Utslipp av faste stoffer er i utgangspunktet de letteste å bekjempe. Vær imidlertid klar over at mange av disse stoffene er svært giftige og at hudkontakt, svelging og innånding kan medføre livsfare.

### Gruppe 9: Væsker til land

- Er eksplosjonsfaren for stor til å sette inn skadebekjempende innsats?
- Pump eller øs stoffet inn i tank, fat eller basseng!
- Lag grøfter, diker eller dammer slik at spredning hindres.
- Utgravning er aktuelt dersom massene kan lagres forsvarlig.
- Absorpsjon med organisk materiale (bark, torv, halm etc) kan foretas.
- Vurdér bruk av universal-gel.
- Dekk til eventuelle mannhull

Det er viktig å være oppmerksom på faren ved spredning til vann. Ta også hensyn til eventuell brann- og eksplosjonsfare; jording av utstyr, gnistsikre materialer i redskaper etc.

### Gruppe 10: Reaktive stoffer til land

- Pump/plasser stoffet i tank, fat eller basseng!
- Lag grøfter/diker for å hindre spredning.
- Vurder utgravning.
- Absorpsjon med uorganisk (ikke kjemisk aktivt) materiale; .eks. perlitt, knust og behandlet lavastein og sand.
- Vurder bruk av universal-gel.

Mange av de reaktive stoffene reagerer voldsomt ved kontakt med vann, organiske stoffer og metaller.

I tilknytning til noen av stoffene i SFT-listen (kap.6) står forkortelsen Rx. Det betyr at stoffene reagerer i kontakt med vann og kan forårsake kraftig avgassing (av giftig, eksplosiv eller korrosiv gass) eller sprut av etsende stoffer.

Oppsamling av utslipp kan være en svært omstendelig arbeidsoperasjon. Et stoff som er kommet ned i grunnen, kan være meget vanskelig å samle opp, og er det kommet ned i grunnvannet, er det i praksis umulig.

Under andre forhold dreier det seg om å samle forurensningen i beholdere. Det er vanligvis best å benytte plast- eller gummikar. Et alternativ er å tappe over på tanker av passende materiale. Man må alltid ta hensyn til om oppsamlingskarets materiale vil tåle påvirkning av det aktuelle stoffet.

Problemet med å bli kvitt stoffet er ikke over selv om vi har fått samlet det opp. Spesialfirmaer må benyttes når man skal deponere og eventuelt destruere de forurensede materialene man sitter igjen med etter farlig godsulykker. De vil kunne behandle avfallstoffene på en måte som ikke fører til ytterligere skade på helse eller miljø.

## 4.5 Bruk av verneutstyr og beskyttelse

---

### *Kroppens deteksjonssystem*

Smak/lukt og følelse er kroppens viktigste deteksjonssystem. Når “detektoren slår ut” bør vi reagere raskt og komme oss i sikkerhet umiddelbart.

Luktesansen er ofte en god gassdetektor, men dessverre virker den som regel bare i noen sekunder. De fleste gasser bedøver luktesansen hurtig. Dessuten er noen gasser omtrent luktfrie.

Irriterende gasser er blant dem som kan luktes. De kan forårsake nysing, tannverk, hodepine, sviende øyne og tåreflom, smerter i nese, svelg og bryst. (F.eks. ammoniakk.) Mange av disse gassene er dødelige.

Kvelende gasser angriper luftveiene og forårsaker hosting og kvelningsfornemmelser, f.eks. fosgen, klor, nitrøse gasser, saltpetersyregass, hydrogensulfid (ved større konsentrasjoner). Disse gassene er også dødelige.

En del stoffer vil først bli farlige for krop-

pen mange timer etter at eksponeringen har skjedd. Dette gjelder bl.a nitrøse gasser, klor-gass, og metanol.

### *Temperaturregulering*

Røyk- og kjemikaliedykking er varmt og anstrengende arbeid. Den svette som produseres under arbeidet må kunne fordampe for å holde kroppstemperaturen nede. Hvis temperaturen i kroppen øker til så mye som 40°C, vil en del viktige funksjoner bli vesentlig redusert.

Symptomer ved overoppheting:

- nedsatt konsentrasjons- og presisjonsevne
- hodepine
- ørhet
- svakhetsfølelse

Trangt og tett utrykningstøy vil hindre fordampningen av svette fra huden. Velg derfor bekledning som passer for hardt arbeid og som tillater fuktigheten å passere ut, dersom dette er forenlig med kravene til beskyttelse.

## 5 Etter Innsats

Ingen innsats er over før utstyret igjen er klart til bruk og industrivernet er klar til ny utrykning. Etter den operative innsatsen følger en rekke nødvendige oppgaver for å normalisere situasjonen, igjen bli operativ med samme styrke og ivareta erfaringen fra hendelsen for å lære og bli bedre.

### 5.1 Restverdireddning

Med restverdireddning mener man å redde mest mulig av verdier etter hendelsen. Typiske tiltak er rengjøring, korrosjonshindring, fukt- og gassreduering m.m. Disse tiltakene må forberedes på lik linje med andre beredskapstiltak og tilpasses beskrevne nød- og ulykkessituasjoner. Restverdireddning er en del av beredskapsplanleggingen og kan med fordel samordnes med brannvesenet og andre med spesielt utstyr og kompetanse på rengjøring, tørking, korrosjonsbehandling osv.

Brannvesenet og forsikringsnæringen samarbeider om restverdireddning (RVR). Spesialutstyrte biler kan raskt komme fram til et ulykkessted. Bilene er utstyrt med pumper for å fjerne vann, vifter for å fjerne røyk, strømaggregat for nødstrømforsyning m.m. Slik kan verdier for betydelige beløp reddes.

Det er nå 18 brannvesen med RVR-biler i Norge. RVR-enheter er utplassert på følgende steder: Alta, Bodø, Bergen, Fredrikstad, Hamar, Harstad, Haugesund, Kongsberg, Kristiansand, Lillehammer, Molde, Oslo, Sandefjord, Skien, Stavanger, Tromsø, Trondheim, Ålesund. Totalt dekkes 343 kommuner av RVR-tjenesten

RVR-tjenesten er i beredskap 24 timer i døgnet, hele året, og rekvireres fra det lokale brannvesen.

### 5.2 Oppfølging av innsatspersonell

Etter en skarp hendelse vil det alltid være behov for å komme sammen og gjennomarbeide og eventuelt avregere medførte påkjenninger. Det å komme sammen så raskt som mulig etter hendelsen kan være av stor betydning for å forebygge uheldige reaksjoner og unødig spekulasjon. Innsatsledelsen bør vær forberedt på å ta et ansvar og være aktiv, eventuelt lede, en slik umiddelbar gjennomgang av hendelsen.

### 5.3 Klargjøring av utstyr

Utstyr brukt ved uhell med kjemikalier og farlig gods har som regel behov for en grundig rengjøring og kontroll. Innsatsledelsen bør forberede dette allerede under innsatsen, nærmere bestemt under avslutningen av innsatsen. Det kan vær hensiktsmessig at andre enn innsatspersonellet tar denne oppgaven. Dette må vurderes opp mot hvor belastet innsatspersonellet er med tanke på om det kan forventes at de skal gjøre utstyret utrykningsklart.

## 5.4 Kontrollpunkt for forbedring

Det vil alltid være behov for en eller annen form for evaluering av hendelsen og innsatsen. For å oppnå læring og forbedring er det nødvendig med en vurdering og drøfting av hva som gikk godt og hvor forbedringsområdene er. Alle som deltok i innsatsen, både på skadestedet og i ulike støttefunksjoner, bør avkreves å delta i dette arbeidet. Det er helt avgjørende for utviklingen av industrivernet og beredskapsarbeidet at dette gjennomføres systematisk og at resultatet dokumenteres. Ofte oppdager man at en slik gjennomgang resulterer i gode forebyggende tiltak.

Kritiske punkter man bør legge vekt på:

- Alarmering og varsling
- Organisering og styrkeforhold
- Stående ordre og vedtatte rutiner og forventede handlinger
- Kompetanse
- Personlig utstyr og bruken av det
- Materiell og bruken av det
- Kommunikasjon
- Samarbeid
- Ledelse

# Vedlegg

## De høyest prioriterte helse- og miljøfarlige stoffene

Tallene i kolonnen etter stoffnavnet henviser til utslippsklassifiseringen av det enkelte stoff. I merknadsfeltet betyr forkortelsene:

pH+: Dersom stoffet blandes i vann, blir forurensningen basisk.

pH- : Dersom stoffet blandes i vann, blir forurensningen sur.

Rx : Dersom stoffet kommer i kontakt med vann, vil stoffet reagere kraftig og danne giftige eller brennbare gasser, evt. varme.

Stoffnavn	Klasser	Merknader	Stoffnavn	Klasser	Merknader
Aceton	4,6,9		Akrolein	4,5,9	
Akrylnitril	4,6,9		Aldrin	7,8	
Allylalkohol	4,6,9		Aluminiumoksid	7,8	
Ammoniakk	1	pH+	Ammoniumnitrat	7,8	
Antimontriklorid	7,8	pH-	Arsenioner	7,8	
Arsenpentoksid	7,8	pH-	Bariumsulfid	7,8	pH+
Benzen	4,5,9		Benzylcyanid	4,7,9	Tetthet 1
Blykromat	7,8		Blymønje	7,8	
Bromcyanid	7,8	Rx (giftgass)	Butanol - 2	4,5,9	
Butanol - n	4,5,9		Butylacetat	4,5,9	
Cyanider	3,7,10	Rx (giftgass), pH+	Dinitrobenzen	7,8	
Edikksyre	3,6,10	pH-	Edikksyreanhydrid	3,6,10	pH-
Endrin	7,8		Epiklorhydrin	4,7,9	
Etanol	4,6,9		Etanolamin	4,6,9	
Ethen (Etylen)	1		Etylendiamin	4,6,9	
Etylenglykol	4,6,9		Fenol	7,8	
Formalin	4,6,9		Fosfor (hvit/gul)	7,8	
Fosforsyre	3,6,10	pH-	Fosfortrioksid	3,6,10	pH-
Ftalater	7,9	Tetthet 1	Ftalsyreanhydrid	7,8	pH-
Hydrasin	4,6,9		Hydrogen	1	
Hydrogenfluorid	1,6,10	pH-	Hydrogenklorid (gass)	2	pH-
Hydrogenperoksid	3,6,10	pH-	Hydrogensulfid	2	pH-
Isopropanol	4,6,9		Kadmium	7,8	
Kaliumcyanid	7,8	pH+	Kaliumhydroksid	7,8	Rx (varme), pH+
Kaliumhypokloritt	6,8	pH+	Kalsiumkarbid	6,8	Rx (acetylen),pH+
Karbaryl	7,8		Karbondisulfid	4,7,9	

Stoffnavn	Klasser	Merknader	Stoffnavn	Klasser	Merknader
Klor	2	pH-	Koboltlegeringer	7,8	
Kreosotolje	4,7,9	Tetthet 1	Kumen	5,9	
Kvikksølvioner	7,8/9		LPG(propan, butan)	2	
Løsemidler	4,9		Maleinsyre	6,8	pH-
Maling, lim, lakk	4,9		Mangan(IV)oksid	7,8	
Maursyre	3,6,10	pH-	Metanol	4,6,9	
Metyletylketon	4,5,9		Metylisobutylketon	4,5,9	
Metylklorid	2,7	pH-	Metylmerkaptan	2,5,9	
Naftalen	7,8		Natrium	3,6,8	Rx (Hydrogen-gass), pH+
Natriumhydroksid	7,8	Rx (varme), pH+	Natriumhypokloritt	3,6,10	Rx klor, pH+
Natriumklorat	7,8	pH+	Natriumselenitt	7,8	
Natriumsulfid	7,8	pH+	Nikkel-forbind.	7,8/9	
Nitrogen (flytende)	1		Oksygen(flytende)	2	
Parathion	4,7,9		Pentaklorfenol	7,8	
Perkloretylen	4,7,9		Plantevernmidler		
Propylen	2		Pyridin	4,6,9	
Salpetersyre	3,6,10	pH-	Saltsyre	3,6,10	pH-
Sinkklorid løsn.	7,8	pH-	Sinkkromat	7,9	
Spillolje, oljeavfall	4,5,9		Styren	4,5,9	
Svovel	7,8		Svoveldioksid	2	pH-
Svovelsyre/oleum	3,6,10	pH-	Tetraalkylbly	4,7,9	
Tionylklorid	3,6,10	Rx, pH-	Toluen	4,5,9	
Toluendiisocyanat	4,7,9		Trietylamin	4,5,9	
Trikloretan	4,7,9		Trikloretylen	4,7,9	
Vinylacetat	4,5,9		Vinylklorid	2	
Xylen	4,5,9				